

Disciplina: Termodinâmica e Mecânica Estatística

Nº de créditos: 4

Carga horária: 60 h

Período: Sábados, das 10h às 12h e das 13h30 às 15h30

Docente: Prof. José Kenichi Mizukoshi

Email: mizuka@ufabc.edu.br

Sala 1042, Bloco B

Objetivo gerais

Estudo, em um nível intermediário, dos fundamentos da termodinâmica e da mecânica estatística, com ênfase nos aspectos fenomenológicos e análises de processos físicos, envolvendo estas ciências.

Objetivo específicos

Conseguir compreender e descrever quantitativamente diversos fenômenos da Natureza e/ou dispositivos utilizando-se os conceitos da Termodinâmica e da Mecânica Estatística.

Ementa:

Fundamentos da termodinâmica. As leis da termodinâmica. Máquinas térmicas. Entropia. Espaço de fases. Ensembles micro-canônico, canônico e grand-canônico. Equilíbrio termodinâmico. Gases ideais. A terceira lei da termodinâmica e a mecânica quântica. Calor específico. O sólido de Einstein.

Conteúdo Programático:

Semana	Atividade
1	Apresentação da disciplina. Equilíbrio térmico. O gás ideal – modelo microscópico. Teorema da equipartição da energia. Calor e trabalho e a primeira lei da termodinâmica.
2	Trabalho de compressão – processos envolvendo o gás ideal. Capacidade térmica. Transferência de calor.
3	Ensemble micro-canônico. Sistema de dois estados – paramagnetismo. Modelo de sólido de Einstein. Sistema interativo.
4	Sistemas com um grande número de partículas. Gás ideal – multiplicidade, interações. Entropia. Entropia de um gás ideal.
5	Temperatura. Entropia e calor. Paramagnetismo. Equilíbrio mecânico e pressão.

	Equilíbrio difuso e o potencial químico.
6	Máquinas de calor. O ciclo de Carnot. Refrigeradores. Máquinas térmicas reais. Refrigeradores reais.
7	Revisão sobre os assuntos das semanas 1 a 6. Prova 1.
9	Energia livre como trabalho disponível. Grandezas intensivas e extensivas. Energia livre de Gibbs e potencial químico. Transição de fase de substâncias puras. Relação de Clausius-Clapeyron. Modelo de van der Waals.
10	Ensemble canônico. Fator de Boltzmann – função de partição; excitação térmica de átomos. Cálculo de valores médios. Teorema da equipartição.
11	Velocidade de distribuição de Maxwell. Função de partição e a energia livre. Função de partição para sistemas compostos. O gás ideal revisitado.
12	Ensemble grand-canônico. Fator de Gibbs. Bósons e férmions – funções de distribuição. Gases de fermi degenerados.
13	Radiação do corpo negro. Teoria de sólidos de Debye. Condensação de Bose-Einstein.
14	Revisão sobre os assuntos das semanas 9 a 13. Prova 2.
15	Discussões finais e encerramento.

Estratégias de Ensino

Aulas expositivas em lousa e/ou *datashow*, atividades dirigidas em sala de aula (discussão e resolução de problemas) e atividades extra-classe, a saber, listas de exercícios e leituras suplementares. Como facilitador do ensino-aprendizagem, além do material tradicional impresso, serão utilizados recursos *multi-mídias*, como *sites* de simulação de fenômenos físicos e vídeos educacionais.

Sistema de Avaliação

A disciplina contará com duas provas e listas de exercícios. A nota final será dada por

$$NF = 0,7 \times \frac{P_1 + P_2}{2} + 0,2 \times \bar{L} + 0,1 \times S$$

onde \bar{L} corresponde à média aritmética das listas de exercícios e S a nota pela participação em sala de aula. Todas as avaliações são pontuadas de 0 a 10. Caso a nota de P_1 ou P_2 não atinja o valor mínimo 5, serão propostas atividades adicionais para a sua recuperação.

A nota final NF será transformada em conceito, de acordo com os seguintes critérios:

A - Excelente, com direito aos créditos da disciplina;

B - Bom, com direito aos créditos;
C - Regular, com direito aos créditos;
R - Reprovado, sem direito aos créditos;
J - Incompleto justificado.

Bibliografia

Daniel V. Schroeder, *An Introduction to Thermal Physics*, Addison Wesley Longman, 1999.
Mário J. de Oliveira, *Termodinâmica*, Editora Livraria da Física, 2005.
Silvio R. Salinas, *Introdução à Física Estatística*, EDUSP, 1997.
Francis W. Sears e Gerhard L. Salinger, *Termodinâmica, Teoria Cinética e Termodinâmica Estatística*, 3ª Ed., Guanabara Dois, 1979.
H. Moysés Nussenzveig, *Curso de Física Básica – Fluidos, Oscilações e Ondas, Calor*, Edgard Blucher, 2002.
Richard Feynman, *Lições de Física de Feynman. V. 1 – Mecânica, Radiação e Calor*. Bookman, 2008
Hebert B. Callen, *Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics*, JohnWiley & Sons, 1985.

Bibliografia Complementar

Jearl Walker, *O Circo Voador da Física*, LTC, 2008.
Rudolf Clausius, *On the Motive Power of Heat and on the Laws which can be deduced from it for the Theory of Heat*, Volume 79 of Annalen der Physik, Dover Publications, 1960.
Pierre Perrot, *A to Z of Thermodynamics*, Oxford University Press, 1998.
H. C. Van Ness, *Understanding Thermodynamics*, Dover Publications, 1969.